

SKRIPSI

**KOMBINASI ALGORITMA RC4 DAN BASE 64 PADA
*STEGANOGRAFI LEAST SIGNIFICANT BIT (LSB)***



ILHAM ROHMAD DANI

15650006

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2019

**KOMBINASI ALGORITMA RC4 DAN BASE 64 PADA
*STEGANOGRAFI LEAST SIGNIFICANT BIT (LSB)***

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Teknik Informatika



Disusun Oleh

ILHAM ROHMAD DANI

15650006

Kepada

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2019



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1982/Un.02/DST/PP.00.9/05/2019

Tugas Akhir dengan judul : KOMBINASI ALGORITMA RC4 DAN BASE 64 PADA STEGANOGRAFI LEAST SIGNIFICANT BIT (LSB)

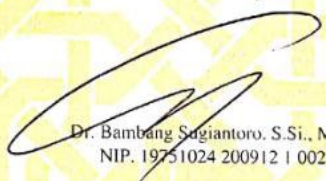
yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ILHAM ROHMAD DANI
Nomor Induk Mahasiswa : 15650006
Telah diujikan pada : Kamis, 23 Mei 2019
Nilai ujian Tugas Akhir : A-


dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

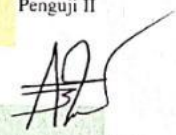
Ketua Sidang


Dr. Bambang Sugiantoro, S.Si., M.T.
NIP. 19751024 200912 1 002

Penguji I

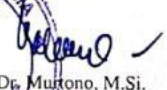

Rahmat Hidayat, S.Kom., M.Cs.
NIP. 19850514 201503 1 002

Penguji II


Agus Mulyanto, S.Si., M.Kom.
NIP. 19710823 199903 1 003

Yogyakarta, 23 Mei 2019
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
DEKAN




Dr. Murtono, M.Si.
NIP. 19651212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ilham Rohmad Dani

NIM : 15650006

Judul Skripsi : "Kombinasi Algoritma RC4 Dan Base 64 Pada *Steganografi Least Significant Bit (LSB)*"

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Informatika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 17 Mei 2019

Pembimbing

Dr. Bambang Sugiantoro, S.Si., MT

NIP. 19751024 200912 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ilham Rohmad Dani

NIM : 15650006

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Kombinasi Algoritma RC4 dan Base64 Pada Steganografi Least Significant Bit (LSB)**" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat pada karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar kesarjana di suatu perguruan tinggi, dan bukan plagiasi karya orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 20 Mei 2019



Ilham Rohmad Dani
NIM.15650006

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **Kombinasi Algoritma RC4 Dan Base 64 Pada Steganografi Least Significant Bit (LSB)** sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana program studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Agung Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan sahabat beliau.

Penulis menyadari bahwa apa yang dilakukan dalam penyusunan laporan penelitian ini masih terlalu jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang berguna dalam penyempurnaan analisa ini di masa yang akan datang. Semoga apa yang telah penulis lakukan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Tidak lupa penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Drs. K.H. Yudian Wahyudi, M.A., Ph.D., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Sumarsono, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

4. Bapak Dr. Bambang Sugiantoro, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan juga selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing, memberikan waktu, motivasi, koreksi dan kritik saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Informatika selaku dosen pengampu mata kuliah program studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah banyak membantu penulis hingga penulis dapat menyusun tugas akhir.
6. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Ucapan terimakasih yang terdalam untuk kedua orangtua, Bapak Sartono dan Ibu Suharti yang selalu memberikan doa, perhatian, kasih sayang dan semua support yang telah diberikan.
8. Ucapan terimakasih yang terdalam untuk Simbah saya, yang selalu ada ketika saya di yogyakarta ,selalu memberikan doa, perhatian, kasih sayang dan semua support yang telah diberikan kepada saya.
9. Kepada saudara saya Mas Tomo dan Mbak Dewi yang telah membimbing saya dari kecil hingga kini.
10. Kepada Ajeng Puspa Arimbi yang selalu menyemangati dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
11. Sahabat-sahabatku tersayang. Fauzan, Irsalina, Ozi, Annisa, Faisal, Muftia, Riko, Fahrul, Nafi yang selalu menemani penulis serta senantiasa memberikan semangat dan dorongan agar menyelesaikan skripsi ini.

12. Kepada Riko Putro Nugroho sebagai partner skripsi saya yang telah senantiasa dengan sabar membantu penulis dalam proses awal berjalannya skripsi hingga selesai.
13. Seluruh Teman-Teman Teknik Informatika 2015 yang tidak dapat penulis sebutkan satu-satu.
14. Teman-teman Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga dan Seluruh Keluarga Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
15. Pak Edwien dan semua team PT. Kreasi Kode Indonesia yang telah banyak memberikan pengalaman bekerja, support dan doa untuk penulis.
16. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dan telah memberikan banyak campur tangan, doa, support sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

Yogyakarta, 17 Mei 2019

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, Karya sederhana ini saya persembahkan untuk :

1. Bapak dan Ibu tercinta yang senantiasa memberikan dukungan sampai sekarang. Terimakasih banyak atas semua doa, nasihat, semangat dan semua yang telah kalian berikan hingga saya bisa sampai pada titik sekarang.
2. Mas Tomo dan Mbak Dewi, Terimakasih telah menjadi penyemangat dan pembimbing saya dari kecil.
3. Fauzan, Fauzi Robbani, Irsalina, Muftia, Annisa Cibi, Faisal, Riko, Nafi, Fahrul. Terimakasih telah menjadi sahabat, keluarga, seperjuangan, berbagi, menginspirasi, dan memotivasi.
4. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika 2015, Himpunan Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika dan Seluruh Keluarga Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
5. Almamater tercinta UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
6. PT. Kreasi Kode Indonesia
7. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dan telah memberikan banyak campur tangan, doa, support sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

HALAMAN MOTTO

"Terlalu banyak berpikir tidak menyelesaikan masalah, cobalah menghadapinya semua tak sesulit yang kau pikirkan"

- Dani -

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
HALAMAN MOTTO	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Keaslian Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	4
II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6

2.2. Landasan Teori	12
2.2.1. Algoritma	12
2.2.2. Kriptografi	12
2.2.3. RC4	14
2.2.4. Base 64	19
2.2.5. Steganografi	20
2.2.6. Least Significant Bit(LSB)	22
III METODE PENELITIAN	24
3.1. Studi Pendahuluan	24
3.2. Pengumpulan Data	25
3.3. Perancangan Sistem	25
3.4. Implementasi Sistem	27
3.5. Pengujian Sistem	27
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Pengumpulan Data	28
4.2. Implementasi Algoritma	29
4.2.1. Base64	29
4.2.2. RC4	30
4.2.3. Least Significant Bit	33
4.3. Enkripsi	39
4.4. Dekripsi	41
4.5. Hasil Pengujian Sistem	42
V PENUTUP	45

5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47
A KODE ASCII	49
B Base 64 Encodeer	51
C Source Code Fungsi	52
D CURRICULUM VITAE	67

DAFTAR TABEL

2.1	Tinjaun Pustaka	10
4.1	Tabel Data Waktu Enkripsi Dan Dekripsi	43

DAFTAR GAMBAR

2.1	Proses Kunci Simetris (Wikipedia, 2019)	14
2.2	Contoh Hasil inialisasi SBox dengan memasukkan data urut pada setiap blok	16
2.3	Contoh Hasil penyimpanan kunci pada key byte array	17
2.4	Contoh Hasil pengacakan S-Box berdasarkan key yang digunakan .	18
2.5	Diagram Proses Steganografi	21
2.6	<i>Most Significant Bit (MSB) dan Least Significant bit (LSB)</i>	23
3.1	Tahapan Penelitian	24
3.2	Activity Diagram Proses Enkripsi	26
3.3	Activity Diagram Proses Dekripsi	27
4.1	Citra Original	29
4.2	Pengujian Enkripsi	39
4.3	Citra Original	40
4.4	Citra Yang Sudah Di Sisipkan Pesan	41
4.5	Pengujian Dekripsi	42
4.6	Hasil Dekripsi	42
4.7	Hasil Enkripsi dalam <i>Milisecond(ms)</i>	43
4.8	Hasil Dekripsi Dalam <i>Milisecond(ms)</i>	44

INTISARI

KOMBINASI ALGORITMA RC4 DAN BASE 64 PADA *STEGANOGRAFI* *LEAST SIGNIFICANT BIT (LSB)*

Oleh

ILHAM ROHMAD DANI

15650006

Kriptografi merupakan seni atau teknik untuk mengacak pesan, dengan kriptografi *plaintext* diacak menjadi *ciphertext* sehingga tidak dapat langsung diketahui maknanya. Walaupun pesan rahasia sudah diacak, *ciphertext* dapat dilihat atau tidak disembunyikan sehingga orang yang melihatnya akan curiga dan penasaran untuk memecahkannya. Sehingga agar pesan tersebut tidak dapat langsung diketahui maka digunakan metode steganografi. Steganografi adalah teknik penyisipan pesan rahasia kedalam sebuah media pembawa (gambar, suara, video dan sebagainya) sehingga orang lain tidak mengetahui bahwa pada media tersebut terdapat pesan rahasia.

Algoritma dalam penelitian ini dilakukan dengan mengacak pesan rahasia menggunakan metode kriptografi Base64 dan RC4. Kemudian menggunakan steganografi Least Significant Bit (LSB) sehingga *plaintext* yang sudah dienkripsi menjadi *ciphertext* akan disisipkan pada media gambar menggunakan metode Steganografi *Least Significant Bit*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, *ciphertext* dari Base64 dapat menggunakan algoritma enkripsi RC4, serta hasil *ciphertext* dari Base64 dan RC4 dapat disisipkan pada media gambar menggunakan steganografi *Least Significant Bit* serta pada selisih waktu pengkombinasian enkripsi dihasilkan waktu rata-rata 0,723 dan memiliki selisih pada enkripsi Base64 sebesar 0,636 sedangkan pada enkripsi RC4 sebesar 0,100 dan pada saat dekripsinya dihasilkan waktu rata-rata sebesar 0,743 dan memiliki selisih pada dekripsi Base64 sebesar 0,094 sedangkan pada dekripsi RC4 sebesar 0,683.

Kata Kunci :Steganografi, Kriptografi, *Least Significant Bit*(LSB), RC4 ,Base 64. ,*ciphertext*, *plaintext*

ABSTRACT

COMBINATION OF RC4 ALGORITHM AND BASE 64 IN BIT SIGNIFICANT LEAST (LSB) STEGANOGRAPHY

By

ILHAM ROHMAD DANI

15650006

Cryptography is an art or technique to scramble messages, with plaintext cryptography randomized into ciphertext so that the meaning is not immediately known. Although the secret message has been encrypted, the ciphertext can be seen or not hidden so that people who see it will be suspicious and curious to solve it. So that the messages cannot be immediately known, the steganography method is used. Steganography is the technique of inserting secret messages into a carrier media (images, sounds, videos, etc) so that other people do not know that there is a secret message on the media.

The algorithm in this study was carried out by randomizing secret messages using the Base64 and RC4 cryptographic methods. Then use Least Significant Bit (LSB) steganography so that the plaintext that has been encrypted into ciphertext will be inserted in the image media using the Least Significant Bit Steganography method

Based on the research conducted, Base64 ciphertext can use the RC4 encryption algorithm, and ciphertext results from Base64 and RC4 can be inserted on the image media using Least Significant Bit steganography and the time difference in combining encryption results in an average time of 0.723 and a difference in Base64 encryption of 0.636 while RC4 encryption is 0.100 and at the time of decryption the average time is 0.743 and the difference in Base64 decryption is 0.094 while RC4 decryption is 0.683.

Keyword : *Steganografi, Kriptografi, Least Significant Bit(LSB), RC4 , Base64, ciphertext, plaintext.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada proses pengiriman informasi melalui media-media secara polos biasanya pesan akan dikirimkan tanpa keamanan, salah satu metode pengamanan informasi dalam bidang digital yang diterapkan saat ini ialah kriptografi.

Kriptografi merupakan bidang ilmu yang sangat penting keberadaannya untuk menjaga kerahasiaan pada pesan dan keamanan suatu informasi dan data. Pada pengembangannya metode kriptografi memiliki berbagai macam metode, diantaranya adalah Base64, Base 64 merupakan salah satu metode enkripsi yang sering digunakan untuk mengenkripsi informasi dikarenakan memiliki waktu enkripsi yang terbilang cepat. Tetapi Base64 memiliki kelemahan yaitu tidak memiliki kunci yang digunakan untuk mengubah algoritma pengacakan pesan.

Sedangkan RC4 adalah enkripsi cipher yang memiliki kunci simetris dan mengenkripsi *plaintexts* secara digit per digit atau byte per byte dengan cara kombinasi dengan operasi biner dengan sebuah angka semiacak, yang mana hal ini memiliki keunggulan yaitu algoritma pengenkripsian akan menyesuaikan dengan kunci yang digunakan.

Berdasarkan dengan 2 metode tersebut maka penulis akan membuat sebuah kombinasi dari Base64 dan RC4 agar pesan yang sudah dienkripsi menggunakan metode Base64 tidak dapat didekripsi tanpa menggunakan kunci dari algoritma RC4 terlebih dahulu serta mengetahui selang waktu yang dibutuhkan dari kom-

binasi dari kedua enkripsi tersebut, untuk prosesnya adalah *plaintext* akan diubah terlebih dulu menjadi *ciphertext* menggunakan Base64 setelah itu data *ciphertext* tersebut akan diubah lagi dengan algoritma RC4. Tetapi teknik kriptografi memiliki kelemahan yaitu *ciphertext* dapat dilihat dengan kasat mata sehingga dapat menimbulkan kecurigaan atau mudah dideteksi, karena itu untuk mengatasi permasalahan tersebut terdapat metode yang dapat menyembunyikan pesan pada media yang digunakan yang disebut dengan steganografi.

Steganografi sendiri memiliki beberapa metode diantaranya adalah *Least Significant Bit (LSB)*. LSB adalah teknik penyisipan dalam ranah spasial, yang berarti LSB memodifikasi langsung *byte* dari wadahnya (Muis 2011). Dengan adanya teknik steganografi maka kombinasi dari Base64 dan RC4 yang sudah menjadi *ciphertext* akan disisipkan pada citra gambar menggunakan metode steganografi LSB.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang diatas, maka dibuat sebuah rumusan masalah yang akan dibahas yaitu :

1. Bagaimana mengamankan hasil enkripsi pada Base64 menggunakan metode RC4.
2. Bagaiman menerapkan hasil kombinasi Base64 dan RC4 kedalam metode Steganografi *Least Significant Bit*.
3. Bagaimana hasil selang waktu dari kombinasi Base64 dan RC4.

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian tetap terarah dan tidak menyimpang luas, maka batasan masalah dari metode ini adalah :

1. Metode Steganografi yang digunakan adalah *Least Significant Bit*.
2. Metode Kriptografi yang digunakan adalah RC4 dan Base64.
3. File yang disisipkan harus memiliki ekstensi *.jpg.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan enkripsi ulang pada ciphertext Base64 menggunakan algoritma enkripsi RC4.
2. Membangun aplikasi steganografi *Least Significant Bit*.
3. Membandingkan waktu pengkombinasian enkripsi.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai referensi tentang kombinasi pada enkripsi Base64 dan RC4.
2. Menambah referensi tentang steganografi *Least Significant Bit*.
3. Informasi tentang selang waktu Kombinasi enkripsi Base64 dan RC4.

1.6. Keaslian Penelitian

Penelitian terkait Steganografi dan Kriptografi hingga saat ini telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Namun, berdasarkan referensi dan tinjauan pustaka, penelitian yang diajukan sebagai Tugas Akhir S1 pada program studi Teknik Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga mengenai Kombinasi Algoritma RC4 Dan Base 64 Pada Steganografi Least Significant Bit (LSB), belum pernah dilakukan.

1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian tugas akhir ini ditulis secara sistematis yang dibagi dalam beberapa bab. Penulisan laporan ini memiliki urutan dari BAB I sampai dengan BAB V. Berikut ini adalah gambaran sistematis pada masing-masing bab :

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini menjelaskan bagian latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keaslian penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bagian ini berisi penelitian terdahulu serta teori-teori dasar yang terkait dengan penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bagian ini berisi tentang penjelasan mengenai langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan dan simpulan tugas akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi mengenai hasil dari penelitian yang telah tercapai dan pembahasan yang telah dilaksanakan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Ciphertext dari Base64 dapat menggunakan algoritma enkripsi RC4.
2. Hasil ciphertext dari Base64 dan RC4 dapat di implementasikan pada metode steganografi *Least Significant Bit*.
3. Base64 + RC4 memiliki waktu rata-rata pada enkripsi 0,723 dan memiliki selisih pada enkripsi Base64 sebesar 0,636 sedangkan pada enkripsi RC4 sebesar 0,100.
4. Base64 + RC4 memiliki waktu rata-rata pada dekripsi sebesar 0,743 dan memiliki selisih pada dekripsi Base64 sebesar 0,094 sedangkan pada dekripsi RC4 sebesar 0,683.

5.2. Saran

Dari penelitian ini, masih terdapat banyak kekurangan, maka dari itu peneliti akan memberikan saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya, sebagai berikut:

1. Sistem dapat dikembangkan dengan menggunakan platform mobile ataupun desktop.

2. Dapat menggunakan Citra dengan ekstensi lain selain *.jpg.
3. Dapat membandingkan tingkat keamanan masing-masing algoritma.
4. Proses enkripsi dan dekripsi pada format file lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, Deni,P., Pernama, Setiyanto. 2018. “Pengembangan Aplikasi Steganografi Metode Least Significant Bit (LSB) Dengan Kombinasi Algoritma Kriptografi Rc4 Dan Base64 Berbasis PHP ”, Jakarta: Universitas Budi Luhur.
- Hafiez ,M. Irhan. 2018. “Rekayasa Algoritma Caesar Cipher Dalam Bentuk RGB Menggunakan ASCII ”, Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Kurniawan ,Gilang. 2013. “Aplikasi Mobile SMS Menggunakan Metode Vigenere Cipher Dan Base 64 ”, Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Muis ,ABD. 2011.“Steganografi Metode Least Significant Bit Pada Citra Bitmap Dengan Teknik Kompres Data Dan Ekspansi Wadah ”, Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- Munir, R. 2006. “Diktat Kuliah Studi Teknik Informatika ”. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Rohmanu, Anjar. 2017. “Implementasi Kriptografi dan Steganografi Dengan Metode Algoritma Des dan Metode End Of File ”, Jurnal Informatika SIMANTIK, Vol.1, No.2, pp 1-11 York.
- Saragih ,Uli Sholihah . 2017. “Implementasi Enkripsi Dan Dekripsi Dengan Metode RC4 Untuk Pengamanan Data Sistem Informasi ”, Lampung: Universitas Lampung
- Wahyu, Febtian. P.Rahangiar, Adriana. Fretes, F.de 2012. “Penerapan Algoritma

Gabungan RC4 Dan BASE64 Pada Sistem Keamanan E-Commerce ”, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, pp 1-7

Wibowo ,Toni. 2014. “Analisis Perbandingan Enkripsi Menggunakan Algoritma Riverst Code 4(RC4) dan Algoritma Caesar Cipher ”, Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.